本周周报(4.9-4.15)：

解聪

本周工作：

1. 流场方面

   研究三维流场的 Hodge 分解，初步的打算是将二维流场的分解直接应用到三维分解当中。但是再实现过程中出现了一些问题，问题如下：

   Hodge 分解可以写为：

   $$v = \nabla \phi + \nabla \times \psi + h \qquad (1)$$

   其中$\nabla \phi$代表无旋场，ϕ是标量势场（scalar potential）。$\nabla \times \psi$ 是无散场，ψ是向量势场（vector potential）。

   在二维空间中，可以作如下定义：$\nabla \times v = (\nabla \cdot J)\, v$。其中 J 是将向量逆旋转 90 度的算子。

   因此将（1）式中的无散场部分写作：$J(\nabla \psi)$，得到：

   $$v = \nabla \phi + J(\nabla \psi) + h \qquad (2)$$

   其中ψ是标量势场。从而可以求解得到两个标量场，进而对其绘制出等值线。

   三维空间中问题在于：

   （1）三维中无散场部分的向量势场ψ是无法绘制出等值线的。

   （2）在二维中利用 J 将向量场的求解转化为标量场的求解。因此，是否能在三维空间内找到相似的方法，进而求得标量场。使得标量场与向量场存在对应关系，并且绘制出的标量场等值面与无散场的属性吻合。

   另外问题的求解二维是采用求解泊松方程的方法来做。而对三维向量势场的求解就不适用。参考其他论文后发现可以使用求解如下方程最小值的方式来解得势场ϕ以及ψ。方程（3）中用 D,R 对应表示。

   $$\begin{aligned} F(D) &= \frac{1}{2}\int_{\mathcal{V}} ||\nabla D - \mathbf{v}||^2 d\mathcal{V}, \\ G(\mathbf{R}) &= \frac{1}{2}\int_{\mathcal{V}} ||\nabla \times \mathbf{R} - \mathbf{v}||^2 d\mathcal{V}. \end{aligned} \qquad (3)$$

2. 移动医疗的项目

   目前在帮助完成专利申请中的代码部分。主要是粘贴代码的体力活。

3. 浙一胶质瘤的项目。

   安装了 dcmtk 以及 cuda 并配置。同时配置了本程序运行环境，先熟悉一下程序，包括距离场的算法。

   预计下一步配合徐星师兄修改程序中出现的一些 Bug。

下周工作：

1. 尽量解决流场三维分解以及可视化的问题。

2. 先整理可视化教材的材料，主要是超媒体方面。包括视物致知网站，小组先前工作，以及 ftp 上的资源等等。配合主笔工作。

3. 论文的审稿。

4. 先尝试修复胶质瘤项目中部分 bug。

5. 先阅读相关资料，对流场以往的工作进行了解。阅读洋流的可视化的部分资料（包括一些网站以及 ftp 上的资源）。